

**KAJIAN PENGARUH EM-4 TERHADAP KUALITAS KIMIA PUPUK ORGANIK  
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**MUKHAMAD SAIFUL AN NAML**

**201310070311037**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2020**

**KAJIAN PENGARUH EM-4 TERHADAP KUALITAS KIMIA PUPUK ORGANIK  
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang**



**Oleh:**

**MUKHAMAD SAIFUL AN NAML**

**201310070311037**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2020**


## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Pendidikan Biologi

### Mengesahkan:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Malang, 27 Januari 2020  
Dekan

  
Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

### Dewan Penguji:

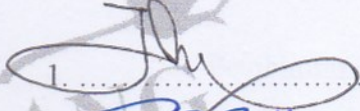
### Tanda Tangan

1. Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes.

2. Dr. M. Agus Krisno Budiyanto, M.Kes.

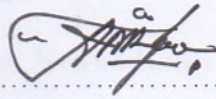
3. Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd.

4. Tutut Indria Permana, S.Pd., M.Pd.

1. 

2. 

3. 

4. 



## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Skripsi dengan Judul:**

**“KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI EM-4 TERHADAP KUALITAS  
KIMIA PUPUK ORGANIK SEBAGAI BELAJAR BIOLOGI”.**

**Oleh:**

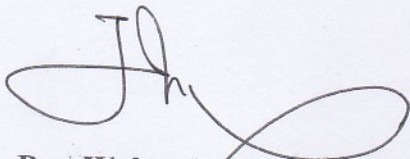
**MUKHAMAD SAIFUL AN NAML**

**NIM: 201310070311037**

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan  
di depan dewan penguji dan disetujui pada tanggal 27 Januari 2020


Menyetujui,

Pembimbing I



**Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes.**

Pembimbing II



**Dr. M. Agus Krisno Budiyanto, M.Kes.**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mukhamad Saiful An Naml  
Tempat tanggal lahir : Malang, 07 Agustus 1995  
NIM : 201310070311037  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Kajian Pengaruh EM-4 Terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik sebagai Sumber Belajar Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul "Pengaruh EM-4 Terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik sebagai Sumber Belajar Biologi" adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 23 Januari 2020  
yang menyatakan,



Mukhamad Saiful An Naml  
NIM : 201310070311037

## MOTTO dan PERSEMBAHAN

“Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. **Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan**”

(Ali bin Abi Thalib)

### **Saya persembahkan skripsi ini untuk:**

1. Bapak Mahfud dan Ibu Suwarni, beribu ribu terimakasih saya ucapkan kepada mereka yang paling saya sayangi, yang tak pernah lelah memanjatkan doa, memberikan motivasi, melimpahkan kasih sayangnya serta memberikan dukungan yang tiada hentinya untuk kesuksesan saya. Berkat mereka saya bisa mengenyam pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi seperti saat ini. Semoga bapak di sana bangga melihat saya berhasil. Aamin
2. Adik-adik Kontrakan Aziz, Arifin, Raysid, Eko yang telah memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah saya.
3. Sahabat terbaik; Siti Nurhasanah, dan Dwi yang telah memberikan bantuan, semangat serta selalu menguatkan satu sama lain, semoga kalian sukses.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh EM-4 Terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik sebagai Sumber Belajar Biologi.

Selama proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Dr Iin Hindun, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Husamah, S.Pd., M.Pd., selaku Sekertaris Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Drs. Wahyu Prihanta, M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Agus Krisno Budiyanto, M.Kes., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah.
7. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2013 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
8. Adek-adek tingkat Pendidikan Biologi angkatan 2014 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.

Terimakasih, semoga segala bantuan yang tidak ternilai harganya ini semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya tak ada

gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan IPTEK di Indonesia.

Malang, 23 Januari 2020

Penulis,

Mukhamad Saiful An Naml





## ABSTRAK

An Naml, Mukhamad Saiful. 2020. Kajian Pengaruh EM-4 Terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik Sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi. Malang. Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes, (II) Dr. H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes

---

Kesadaran masyarakat khususnya petani dalam penggunaan pupuk organik saat ini didasari oleh dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia, akan tetapi kesadaran ini belum di tunjang dengan pengetahuan tentang cara penggunaan yang tepat, metode pembuatan, dan konsentrasi terbaik serta variasi jenis bioaktivator yang digunakan. Pembuatan pupuk organik memerlukan waktu yang cukup lama jika dilakukan dengan cara tradisonal oleh karena itu dengan menambahkan bioaktivator *Effective Microorganism-4* (EM-4) untuk mempercepat proses pengomposan dengan mendekomposisi bahan organik. Penambahan EM-4 selain dapat mempercepat proses fermentasi bahan-bahan organik menjadi pupuk juga dapat mempengaruhi kandungan unsur kimia pada bahan organik tersebut. Tujuan dalam penelitian adalah untuk mengetahui komponen EM-4 yang mempengaruhi kualitas kimia pupuk organik. Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Review* Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian *Systematic Review* ini adalah dengan cara *Data Extraction*. Pendekatan yang digunakan adalah dengan pendekatan kepustakaan. Objek review adalah artikel ilmiah tentang pemanfaatan EM-4 dalam pembuatan pupuk organik. Artikel yang dipilih adalah artikel yang bersumber dari *Google Scholar*. Artikel yang dianalisis adalah artikel berbahasa Indonesia maupun yang berbahasa inggris. Artikel yang dianalisis adalah artikel dengan tahun keluaran 2017, 2018, 2019. Artikel yang dianalisis adalah artikel berjumlah tidak lebih dari 10 artikel. Pengaruh EM-4 terhadap kualitas kimia pupuk organik sangat beragam disatu sisi dapat meningkatkan kandungan unsur kimia tertentu dan disisi lain dapat menurunkan kandungan unsur kimia tertentu juga, tergantung pada banyak konsentrasi yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik, banyak volume yang digunakan, dan bahan campuran selain EM-4 yang ditambahkan dalam pembuatan pupuk. Hasil penelitian ini bisa dijadikan bahan sumber belajar materi Menggunakan Mikroorganisme dalam Proses Pengolahan (Fermentasi) KD 1.1 Mengidentifikasi mikroorganisme dalam proses pengolahan (Fermentasi). pada siswa kelas X SMK

**Kata Kunci:** *Pupuk Organik, EM-4, Sumber Belajar*

## ABSTRACT

An Naml, Mukhamad Saiful. 2020. Study of the Effect of EM-4 on the Chemical Quality of Organic Fertilizers as Biological Learning Resources. Thesis. Poor. Biology Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Malang, Supervisor: (I) Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes, (II) Dr. H. Moch Agus Krisno Budiyanto, M.Kes

---

Public awareness, especially farmers in the use of organic fertilizers, is currently based on the negative impact of the use of chemical fertilizers, but this awareness has not been supported by knowledge of the proper use, methods of manufacture, and the best concentration and variations in the types of bioactivators used. Making organic fertilizer requires a long time if done in a traditional way, therefore by adding an effective Microorganism-4 (EM-4) bioactivator to accelerate the composting process by decomposing organic material. The addition of EM-4 in addition to accelerating the fermentation of organic materials into fertilizer can also affect the content of chemical elements in the organic material. The purpose of this study was to determine the EM-4 components that affect the chemical quality of organic fertilizers. The type of research method used in this research is Systematic Review. The data analysis technique used in this Systematic Review research is Data Extraction. The approach used is the literature approach. The object of review is a scientific article about the use of EM-4 in the manufacture of organic fertilizer. Selected articles are articles sourced from Google Scholar. The articles analyzed are articles in Indonesian and English ones. The articles analyzed are articles with output year 2017, 2018, 2019. The articles analyzed are articles not exceeding 10 articles. The influence of EM-4 on the chemical quality of organic fertilizers varies greatly on one side can increase the content of certain chemical elements and on the other hand can reduce the content of certain chemical elements as well, depending on many concentrations used in making organic fertilizer, many volumes used, and mixtures other than EM-4 is added in the manufacture of fertilizer. The results of this study can be used as a source of learning material material Using Microorganisms in the Processing Process (Fermentation) KD 1.1 Identifying microorganisms in the processing (Fermentation). in class X SMK students

**Keywords:** *Organic Fertilizer, EM-4, Learning Resources*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Lembar Sampul Luar .....</b>	<b>i</b>
<b>Lembar Sampul Dalam .....</b>	<b>ii</b>
<b>Lembar Persetujuan .....</b>	<b>iii</b>
<b>Lembar Pengesahan.....</b>	<b>iv</b>
<b>Surat Pernyataan .....</b>	<b>v</b>
<b>Motto dan Persembahan .....</b>	<b>vi</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>xv</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xvi</b>
<b>Daftar Lampiran.....</b>	<b>xvii</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>xviii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Definisi Istilah.....	6
 <b>BAB II KAJIAN TEORI.....</b>	 <b>8</b>
2.1 Bioaktivator <i>Effective Microorganism-4</i> (EM-4) .....	8
2.1.1 Pengertian EM-4 .....	8
2.1.2 Manfaat EM-4.....	8
2.2 Pupuk Organik .....	12
2.2.1 Pengertian Pupuk Organik .....	12
2.2.2 Macam-macam Jenis Pupuk Organik .....	13
2.2.3 Kandungan Kimia Pupuk Organik.....	18
2.3.4 Manfaat Pupuk Organik .....	19
2.3 Sumber Belajar.....	21
2.4 Kerangka Konseptual .....	23
2.5 Hipotesis .....	23
 <b>BAB III KAJIAN TEORI .....</b>	 <b>24</b>
3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian .....	24
3.2 Variabel Penelitian.....	24
3.3 Prosedur Penelitian .....	24
3.3.1 Tahap Mengamati Masalah.....	25
3.3.2 Tahap Perencanaan .....	25
3.3.3 Tahap Identifikasi .....	26

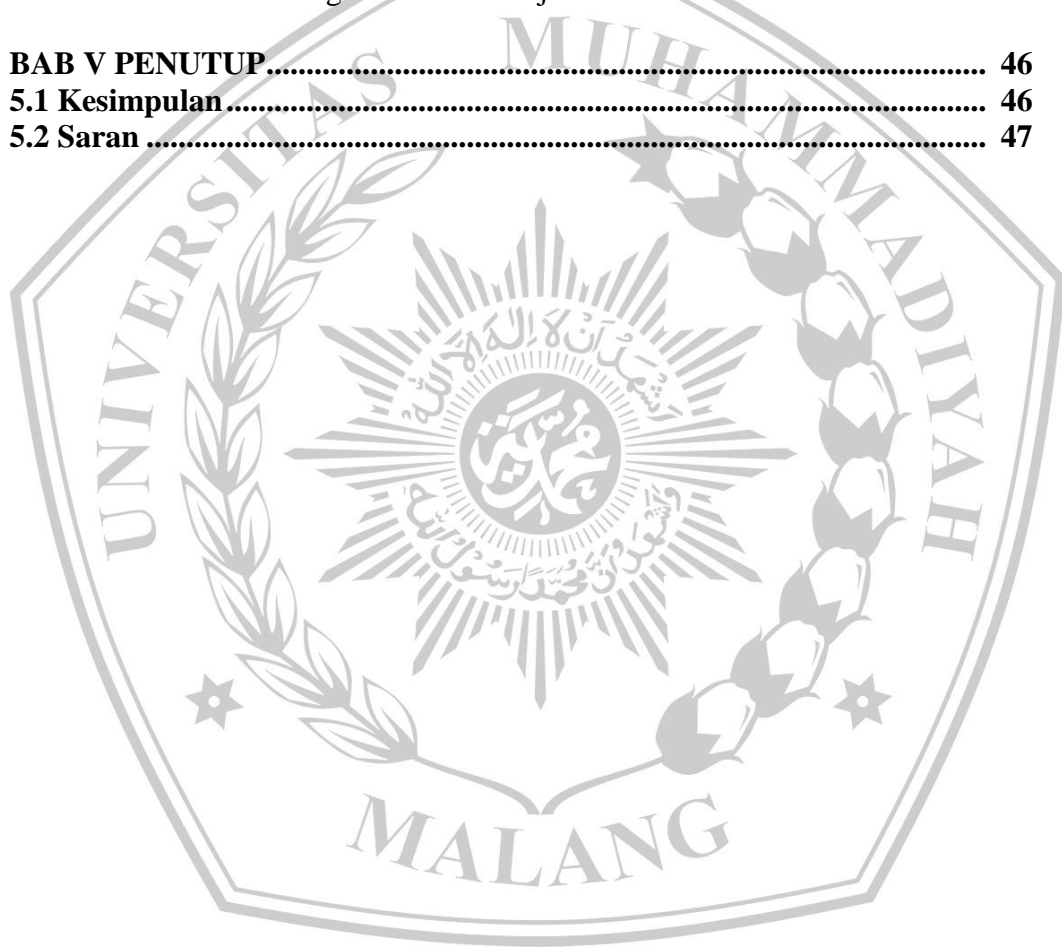


3.3.4 Tahap Penyaringan.....	26
3.3.5 Uji Kelayakan .....	26
3.3.6 Tahap Pengumpulan Data .....	26
3.3.7 Tahap Analisis Data .....	27
3.3.8 Hasil Analisis Data .....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.5 Teknik Analisis Data.....	27

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 29**

4.1 Pengumpulan Data .....	29
1. Idawati, I., Rosnina, R., Sapareng, J., Yasmin, Y., & Yasin, M. (2017). Penilaian Kualitas Kompos Jerami Padi Dan Peranan Biodekomposer Dalam Pengomposan. <i>Journal TABARO</i> . 1 (2): 127-135.....	29
2. Yani, H., & Rahmawati, R., & Rahmi, Faidha. (2018). Kualitas Fisika Dan Kimia Kompos Eceng Gondok ( <i>Euchornia crasipess</i> ) Menggunakan Aktivator EM-4. <i>Jurnal Konversi</i> . 7(2):1-8 .....	29
3. Febriana, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018) Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi ( <i>Brassica Juncea L.</i> ) Pada Tanah Berpasir. <i>Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan</i> . 5 (2) : 1009-1018 .....	31
4. Ekawandani, N., & Alvianingsih, A. (2018) Efektifitas Kompos Daun Menggunakan EM-4 dan Kotoran Sapi. <i>Jurnal TEDC</i> . 12 (2): 145-149..	32
5. Novela, V., & Febriani I. (2018). Efektivitas Aktivator EM-4 Dan MOL Tape Singkong Dalam Pembuatan Kompos Dari Sampah Pasar (Organik) Di Nagari Kototinggi. <i>Jurnal Human Care</i> . 3(2): 1-9 .....	32
6. Putra, Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto; Ratnawati, R. (2019). <i>PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH BUAH DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM4</i> . November, 43–56.....	33
7. Suryanto, E. (2019). Pengaruh Aplikasi Dosis EM-4 (Effective Microorganism 4) terhadap Rasio C/N dan Tekstur Kompos dari Kotoran Kambing sebagai Sumber Belajar Biologi SMP. <i>Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO</i> . 4(1):53-62 .....	34
4.2 Pembahasan .....	35
1. Idawati, I., Rosnina, R., Sapareng, J., Yasmin, Y., & Yasin, M. (2017). Penilaian Kualitas Kompos Jerami Padi Dan Peranan Biodekomposer Dalam Pengomposan. <i>Journal TABARO</i> . 1 (2): 127-135.....	35
2. Yani, H., & Rahmawati, R., & Rahmi, Faidha. (2018). Kualitas Fisika Dan Kimia Kompos Eceng Gondok ( <i>Euchornia crasipess</i> ) Menggunakan Aktivator EM-4. <i>Jurnal Konversi</i> . 7(2):1-8.....	37
3. Febriana, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018) Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi ( <i>Brassica Juncea L.</i> ) Pada Tanah Berpasir. <i>Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan</i> . 5 (2) : 1009-1018.....	38
4. Ekawandani, N., & Alvianingsih, A. (2018) Efektifitas Kompos Daun Menggunakan EM-4 dan Kotoran Sapi. <i>Jurnal TEDC</i> . 12 (2): 145-149	

.....	40
5. Novela, V., & Febriani I. (2018). Efektivitas Aktivator EM-4 Dan MOL Tape Singkong Dalam Pembuatan Kompos Dari Sampah Pasar (Organik) Di Nagari Kototinggi. <i>Jurnal Human Care</i> .3(2): 1-9.....	41
6. Putra, Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto; Ratnawati, R. (2019). <i>PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH BUAH DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM4</i> .....	42
7. Suryanto, E. (2019). Pengaruh Aplikasi Dosis EM-4 (Effective Microorganism 4) terhadap Rasio C/N dan Tekstur Kompos dari Kotoran Kambing sebagai Sumber Belajar Biologi SMP. <i>Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO</i> . 4(1):53-62.....	44
4.3 Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar .....	45
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>46</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>46</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>47</b>



## DAFTAR GAMBAR

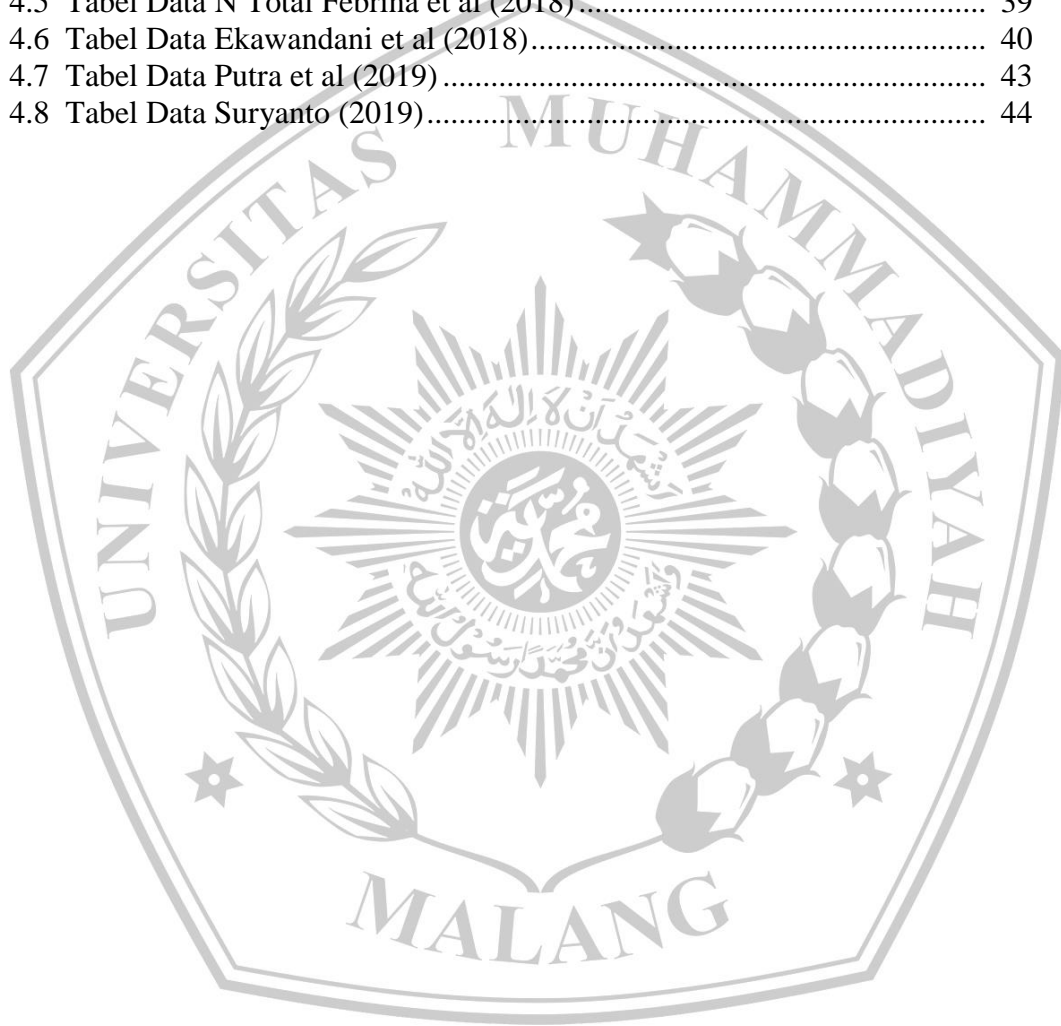
	Halaman
2.4 Gambar Peta Konsep Pengaruh EM-4 terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik sebagai Sumber Belajar Biologi .....	23
3.3 Gambar Tahapan Penelitian Sistemetik Review .....	25
4.1 Gambar Data Nilai Kandungan Hara Jerami Sebelum dan Sesudah Proses Pengomposan Idawati <i>et al.</i> (2017).....	36





## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.3 Tabel Pemanfaatan Hasil Penelitian .....	22
4.1 Tabel Data Hasil Review jurnal .....	30
4.2 Tabel Data Idawati <i>et al.</i> (2017) .....	35
4.3 Tabel Data Yani et al (2018).....	37
4.4 Tabel Data C Organik Febrina et al (2018).....	38
4.5 Tabel Data N Total Febrina et al (2018) .....	39
4.6 Tabel Data Ekawandani et al (2018).....	40
4.7 Tabel Data Putra et al (2019) .....	43
4.8 Tabel Data Suryanto (2019).....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Idawati, I., Rosnina, R., Sapareng, J., Yasmin, Y., & Yasin, M. (2017). Penilaian Kualitas Kompos Jerami Padi Dan Peranan Biodekomposer Dalam Pengomposan. *Journal TABARO*. (2): 127-135
- Lampiran 2. Yani, H., & Rahmawati, R., & Rahmi, Faidha. (2018). Kualitas Fisika Dan Kimia Kompos Eceng Gondok (*Euchornia crasipess*) Menggunakan Aktivator EM-4. *Jurnal Konversi*. 7(2):1-8
- Lampiran 3. Febriana, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018) Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5 (2) : 1009-1018
- Lampiran 4. Ekawandani, N., & Alvianingsih, A. (2018) Efektifitas Kompos Daun Menggunakan EM-4 dan Kotoran Sapi. *Jurnal TEDC*. 12 (2): 145-149
- Lampiran 5. Novela, V., & Febriani I. (2018). Efektivitas Aktivator EM-4 Dan MOL Tape Singkong Dalam Pembuatan Kompos Dari Sampah Pasar (Organik) Di Nagari Kototinggi. *Jurnal Human Care*. 3(2): 1-9
- Lampiran 6. Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting Sederhana. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 7 (2): 44-56
- Lampiran 7. Suryanto, E. (2019). Pengaruh Aplikasi Dosis EM-4 (*Effective Microorganism 4*) terhadap Rasio C/N dan Tekstur Kompos dari Kotoran Kambing sebagai Sumber Belajar Biologi SMP. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*. 4(1): 53-62

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., Utami, D. P., & Komala, N. A. (2018). *Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism 4) dan Larutan Gula pada Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Padat Industri Crumb Rubber*. 24(2), 35–43.
- Anshar, M., Lasmini, S. A., Student, A., Faculty, A., Dosen, S., Studi, P., Fakultas, A., & Universitas, P. (2018). *PENGARUH PERMBERIAN EM4 DAN DOSIS PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA ( Lactuca sativa L .)*. 6(5), 708–716.
- Arumsari, A. S. W. (2012). *PEMANFAATAN SLUDGE HASIL PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PT. INDOFOOD CBP DENGAN PENAMBAHAN SAMPAH DOMESTIK SERTA EFFECTIVE MICROORGANISM (EM4) DAN LUMPUR AKTIF SEBAGAI AKTIVATOR MELALUI PROSES PENGOMPOSAN*.
- Darmayanti, F. (2017). *KEMAMPUAN MENGIMPLEMENTASIKAN PERMENDIKBUD NOMOR 22 TAHUN 2016 TENTANG STANDAR PROSES PADA SMA NEGERI SE-KOTA YOGYAKARTA TAHUN 2017 SKRIPSI*.
- Dwinata, R. A., & Efendi, R. dkk. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Tabel Periodik Unsur Dan Perumusan Senyawa Kimia Dari Unsur Kimia Dasar Berbasis Android. *Rekursif*, 4 No. 2, 177.
- Ekawandani, N., & Alvianingsih. (2018). Efektifitas Kompos Daun menggunakan EM4 Dan Kotoran Sapi. *Jurnal Ilmiah. Politeknik TEDC*, 12(2), 145–149.
- Febrianna, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018). pemanfaatan pupuk organik cair untuk MENINGKATKAN SERAPAN NITROGEN SERTA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SAWI ( Brassica juncea L .) PADA TANAH BERPASIR The use of Liquid Organic Fertilizer to Increase Nitrogen Uptake and Growth and Yield of Mustard ( Brassica j. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009–1018.



Helmi, S. (2010). *PUPUK ORGANIK UNTUK PERTANIAN BERKELANJUTAN* (p. 17).

Irvan, Permata Mhardela, & Bambang Trisakti. (2014). PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI AKTIVATOR DALAM PROSES PENGOMPOSAN SEKAM PADI (*Oryza sativa*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 5–9. <https://doi.org/10.32734/jtk.v3i2.1501>

Kurniawan, D., Kumalaningsih, S., & S., N. M. S. (2016). Pengaruh volume penambahan effective microorganism 4 (EM4) 1% dan lama fermentasi terhadap kualitas pupuk bokashi dari kotoran kelinci dan limbah nangka. *Jurnal Industria*, 2(1), 57–66. <http://industria.ub.ac.id/index.php/industri/article/viewFile/129/319>

Marlinda. (2015). *Pengaruh penambahan bioaktivator em4 dan promi dalam pembuatan pupuk cair organik dari sampah organik rumah tangga*. 4(2), 1–6.

Mazaya, M., Budi, E., & Tri, A. (2013). Pemanfaatan Tulang Ikan Kakap Untuk Meningkatkan Kadar Fosfor Pupuk Cair Limbah Tempe. *IJCS - Indonesia Journal of Chemical Science*, 2(1).

Megawati, M. (2014). PENGARUH PENAMBAHAN EM4 (Effective Microorganism-4) PADA PEMBUATAN BIOGAS DARI ECENG GONDOK DAN RUMEN SAPI. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(2). <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3696>

Munawaroh, U., Sutisna, M., & Pharmawati, K. (2013). ] Penyisihan Parameter Pencemar Lingkungan pada Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) serta Pemanfaatannya-1 Penyisihan Parameter Pencemar Lingkungan pada Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) . *Reka Lingkungan ©Teknik Lingkungan Itenas* /, 1(2), 1–12.

Novela, Vina; Febriani, I. (2019). *Efektivitas Aktivator EM4 dan MOL Tape*

*Singkong Dalam Pembuatan Kompos PENDAHULUAN Upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat , baik fisik , kimia , biologi , maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai. 3(2), 1–9.*

Nur Hayati. (2016). *Efektivitas EM4 dan MOL Sebagai Aktivator Dalam Pembuatan Kompos Dari Sampah Sayur Rumah Tangga (Gerbage) Dengan Menggunakan Metode Tatakurat Tahun 2016.*

Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>

Pangaribuan, D. H., Soesilo, F. X., & Prasetyo, J. (2018). Pengembangan Dan Pemanfaatan Pupuk Organik Ekstrak Tanaman Pada Budidaya Pertanian Organik Di Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(1), 603. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v24i1.9674>

Putra, Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto; Ratnawati, R. (2019). *PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH BUAH DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM4. November*, 43–56.

Rahmah, N. L., Setyaningtyas, N. A., & Hidayat, N. (2004). Karakteristik Kompos Berbahan Dasar Limbah Baglog Jamur Tiram ( Kajian Konsentrasi Em4 Dan Compost Characteristic From Oyster Mushrooms Baglog ' S Waste ( Study of Em4 and Goat Manure Concentration ). *Industria*, 4(1), 1–9.

Rasmito, Agung; Hutomo, Aryanto ; Hartono, A. P. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK*, 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2019.v23i1.496>

Sahwan, F. L. (2010). Proses Pengomposan Sampah Kota Tanpa Pemilahan Awal.

*Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(1), 79–85.

Siswati, N. D., Theodorus, H., & Eko, P. W. (2009). Kajian penambahan EM4 pada proses dekomposisi limbah padat industri kertas. *Buana Sains*, 9(1), 63–68. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/view/225>

Situmorang, R. P. (2016). Analisis Potensi Lokal Untuk Mengembangkan Bahan Ajar Biologi Di Sma Negeri 2 Wonosari. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(1), 51–57. <https://doi.org/10.26714/jps.4.1.2016.51-57>

Subandriyo, S., Anggoro, D. D., & Hadiyanto, H. (2012). Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator Em4 Dan Mol Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 70. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.70-75>

Sundari, E., Sri, E., & Rinaldo, R. (2012). Pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator Bioscb dan EM4. *Prosiding SNTK KOPI*, 94–97. <https://www.academia.edu>

Sundari, I., Ma'ruf, W., & Dewi, E. (2014). PENGARUH PENGGUNAAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN PENAMBAHAN TEPUNG IKAN TERHADAP SPESIFIKASI PUPUK ORGANIK CAIR RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 88–94.

Suryanto, E. (2019). *PENGARUH APLIKASI DOSIS EM4 ( Effective Microorganism 4 ) TERHADAP RASIO C / N DAN TEKSTUR KOMPOS DARI KOTORAN KAMBING SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI*. 4(1).

Sutapa, G. N. (2018). *Pada dasarnya , tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya memerlukan dua jenis unsur hara , yaitu unsur hara makro dan mikro . Kedua unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tersebut dapat terpenuhi melalui pemupukan yang tepat dan berimbang . Kelebiha.*



17(April).

Wei-jiong, L i; Yong-zhen, Ni; Umemura, Hiroshi ;Qin-long, S. (1994). *Effect of EM on Crops and Animal Husbandry in China*. 7.

Widiyaningrum; Suwatanti. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 40(1), 1–6.

Widiyaningrum, P. (2013). Perbedaan Fisik Dan Kimia Kompos Daun Yang Menggunakan Bioaktivator Mol Dan EM 4. *Perbedaan Fisik Dan Kimia Kompos Daun Yang Menggunakan Bioaktivator Mol Dan Em 4*, 11(1), 65–72. <https://doi.org/10.15294/sainteknol.v11i1.5565>

Yani, A. (2006). *Penggunaan EM4 (Effective Microorganisme) Untuk Meningkatkan Performans Ternak Kelinci*. 13(1), 9.

Yani, H., & Rahmi, F. (2018). *KUALITAS FISIKA DAN KIMIA KOMPOS ECENG GONDOK ( Euchornia*. 7(2), 1–8.

Yuniwati, Iskarima, P. (2012). Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan Em4. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 172–181.



**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA**  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : **MUKHAMAD SAIFUL AN NAML**

N I M : **201310070311037**

Judul Skripsi : **Kajian Pengaruh Em-4 Terhadap Kualitas Kimia Pupuk Organik Sebagai Sumber Belajar Biologi**

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	5%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	6%
BAB III (METODOLOGI)	19%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	0%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	0%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Pend. Biologi

**Dr. Iin Hindun, M.Kes**

Malang, 22 Februari 2020  
Admin Deteksi Plagiasi

**Jenik Rahayu, S.Pd.**